

**BRAKE HYDRAULIC PRESSURE HOLDING DEVICE**

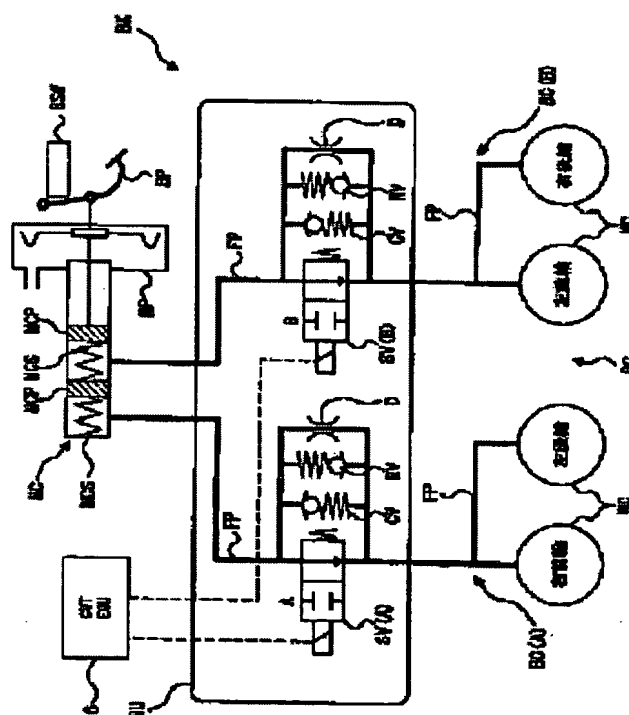
3

**Publication number:** JP2000272485**Publication date:** 2000-10-03**Inventor:** SUGIMOTO YOICHI; SUZUKI AKIJI; KANDA TOSHIYA;  
HANEDA SATOSHI; EGUCHI TAKAHIRO; INOUE  
HIROTOSHI**Applicant:** HONDA MOTOR CO LTD**Classification:****- International:** B60T7/12; B60T7/12; (IPC1-7): B60T7/12**- european:****Application number:** JP19990082715 19990326**Priority number(s):** JP19990082715 19990326

Report a data error here

**Abstract of JP2000272485**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a brake hydraulic pressure holding device releasing the action of the brake hydraulic pressure in a wheel cylinder when a driver has the intention of a going downhill. **SOLUTION:** In a brake hydraulic pressure holding device RU for exerting the brake hydraulic pressure in a wheel cylinder WC continuously, until a departure drive force is generated in a vehicle itself, after the pedaling release of a brake pedal BP, even when the departure drive force is not generated, when a vehicular speed is increased upto a prescribed speed, the action of the brake hydraulic pressure in the wheel cylinder WC by the brake hydraulic pressure holding device RU is released.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-272485  
(P2000-272485A)

3

(43) 公開日 平成12年10月3日 (2000. 10. 3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 T 7/12

識別記号

F I

B 6 0 T 7/12

テームト\* (参考)

A 3 D 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願平11-82715

(22) 出願日

平成11年3月26日 (1999. 3. 26)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 杉本 洋一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 鈴木 章治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

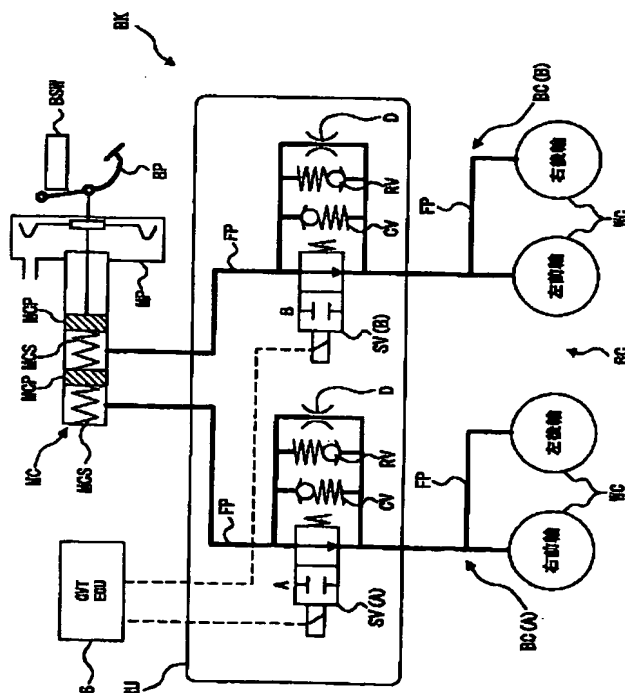
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ液压保持装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバが降坂する意図を持っている場合には、ホイールシリンダ内のブレーキ液压の作用を解除するブレーキ液压保持装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 ブレーキペダル B P の踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまで、引続きホイールシリンダ W C 内にブレーキ液压を作用させるブレーキ液压保持装置 R U において、発進駆動力が生じていない場合であっても、車両速度が所定車速まで上昇したときにはブレーキ液压保持装置 R U によるホイールシリンダ W C 内のブレーキ液压の作用を解除することを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまで、引続きホイールシリンダ内にブレーキ液圧を作用させるブレーキ液圧保持装置において、

発進駆動力が生じていない場合であっても、車両速度が所定車速まで上昇したときにはブレーキ液圧保持装置によるホイールシリンダ内のブレーキ液圧の作用を解除することを特徴とするブレーキ液圧保持装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまで、引続きホイールシリンダ内にブレーキ液圧を作用させるブレーキ液圧保持装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまでの間、ホイールシリンダ内にブレーキ液圧を作用させることができるブレーキ液圧保持装置が知られている。このブレーキ液圧保持装置により、車両は、登坂発進時に後ずさりすることなく円滑な発進を容易に行うことができる。

**【0003】** 例えば、特開平9-202159号公報には、トラクションコントロールシステムを利用したブレーキ力制御装置が開示されている。このブレーキ力制御装置は、駆動力検出手段で駆動力が小さな状態から大きな状態に切換わったことが検出されるまで（すなわち、発進駆動力が生じるまで）、トラクションコントロールシステムの制御によって、一定のブレーキ力を保持することができる。そのため、上り坂において、車両が後ずさりすることがない。また、本願出願人による特願平10-370249号には、ブレーキ液圧低下速度減少手段によるブレーキ液圧保持装置について記載している。このブレーキ液圧保持装置は、車両自体に発進駆動力が生じるまでの間、ドライバのブレーキペダルの踏み力に低下速度に対してホイールシリンダ内のブレーキ液圧の低下速度を小さくすることにより、ブレーキ力を徐々に低下させ、ブレーキ力を保持している。そのため、上り坂において、車両が後ずさりすることがなく、また、下り坂において、ブレーキペダルの踏み開放したり、部分的に緩めるだけで、車両が発進することもできる。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところが、前記したブレーキ液圧保持装置を備える車両でも、坂道が急勾配のときには、車両の持つ自重による推進力によって、坂を下る方向への移動力が、保持しているブレーキ力よりも上回る場合がある。そのため、車両自体に発進駆動力が生じる前に、すなわちブレーキペダルの踏み開放したり、部分的に踏み込みを緩めたりした時点で、車両が、

上り坂では後ずさりし、下り坂では下り始める場合がある。このとき、ドライバが停止あるいは登坂する意図を持っているなら、車両が後ずさりを始めると、ドライバは、即座に、ブレーキペダルを踏込んでホイールシリンダ内のブレーキ液圧を高めるか、あるいはアクセルペダルを踏込んで発進駆動力を生じさせ、車両の後ずさを防止する。他方、ドライバが降坂する意図を持っているなら、車両が下り始めても、ドライバは、その状態を許容する。なお、「降坂」とは、車両が下り坂を下ることである。特に、降坂する意図を持っている際には、ドライバは、ブレーキペダルの踏み込み力を加減しながら降坂走行する場合がある。この場合、ブレーキ液圧保持装置によるブレーキ力の保持が、降坂走行にとって余計なブレーキ力となる。そのため、ドライバが降坂する意図を持っている場合には、ブレーキ液圧保持装置によるブレーキ力の保持を解除し、ドライバのブレーキペダル操作に応じたブレーキ力を生じさせるほうが、円滑な降坂走行を行うことができる。

**【0005】** そこで、本発明の課題は、ドライバが降坂する意図を持っている場合には、ホイールシリンダ内のブレーキ液圧の作用を解除するブレーキ液圧保持装置を提供することにある。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 前記課題を解決した本発明に係るブレーキ液圧保持装置は、ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまで、引続きホイールシリンダ内にブレーキ液圧を作用させるブレーキ液圧保持装置において、発進駆動力が生じていない場合であっても、車両速度が所定車速まで上昇したときにはブレーキ液圧保持装置によるホイールシリンダ内のブレーキ液圧の作用を解除することを特徴とする。このブレーキ液圧保持装置によれば、ドライバが降坂する意図があると判断できる車速まで上昇すると、発進駆動力が生じていない場合であっても、ホイールシリンダ内のブレーキ液圧の作用を解除する。解除後、ホイールシリンダ内のブレーキ液圧は、ドライバのブレーキペダルの踏み込み力に応じたブレーキ液圧となる。

**【0007】**

**【発明の実施の形態】** 以下に、本発明に係るブレーキ液圧保持装置の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はブレーキ液圧保持装置の構成図、図2はブレーキ液圧保持装置を備える車両のシステム構成図、図3はブレーキ液圧保持装置の車両停止時における制御ロジックであり、(a)は電磁弁を閉状態にする制御ロジック、(b)はエンジンを自動停止する制御ロジック、図4はブレーキ液圧保持装置の車両発進時における制御ロジックであり、(a)は電磁弁を開状態にする制御ロジック、(b)はエンジンを自動始動する制御ロジック、図5はブレーキ液圧保持装置を備えた車両の制御タイムチャートであり、(a)は車両の減速→停止→発進の時系

列に沿った駆動力とブレーキ力の変化、および電磁弁の開閉状態を示し、(b)は車両停止時のブレーキ液圧回路の構成図、図6は車両発進時に発進駆動力が生じていない場合かつ車両速度が所定車速まで上昇した場合の図5に相当する制御タイムチャート、図7は車両停止時にエンジンを自動停止しない場合における図6に相当する制御タイムチャートである。

【0008】本発明のブレーキ液圧保持装置は、油圧（ブレーキ液圧）により作動するブレーキ装置を備え、かつ原動機を搭載する全ての車両に適用することができる。なお、原動機には、ガソリンなどを動力源とする内燃機関であるエンジンや外燃機関であるスターリングエンジン、電気を動力源とするモータなどが含まれる。また、車両には、手動変速機を搭載したマニュアルトランスミッション車（以下、MT車と記載する）や自動変速機を搭載したオートマチックトランスミッション車（以下、AT車と記載する）があるが、いずれにも本発明のブレーキ液圧保持装置を適用することができる。

【0009】《ブレーキ液圧保持装置の構成》本発明のブレーキ液圧保持装置は、ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまで、引続きホイールシリンダ内にブレーキ液圧を保持する装置である。そのブレーキ液圧を保持する手段としては、ドライバのブレーキペダルの踏み込み力の低下速度に対してホイールシリンダ内のブレーキ液圧の低下速度を小さくするブレーキ液圧低下速度減少手段で構成するものや、トラクションコントロールシステムを利用してホイールシリンダ内のブレーキ液圧を一定値に保持する構成のものなど、特に手段を限定しない。さらに、本発明のブレーキ液圧保持装置は、発進駆動力が生じない場合でも、車両速度が所定車速まで上昇したときには、ホイールシリンダ内のブレーキ液圧の保持を解除する機能を有するものである。

【0010】なお、「車両自体に発進駆動力が生じるまで」とは、エンジンやモータなどの原動機からの出力が駆動輪に伝達され、ブレーキ力がなくても坂道で下がりを生じないような状態になるまでのことである。この状態を検出するために、駆動輪の駆動トルクを直接測定してもよいが、一般には、以下の時点をもって車両自体に発進駆動力が生じたと判断している。MT車の場合、ドライバの操作によりアクセルペダルが踏込まれ、かつクラッチが接続された時点で判断する。AT車の場合、ドライバの操作によりアクセルペダルが踏込まれた時点で判断する。また、AT車の中で、ブレーキペダルの踏み開放に応じて、自動的に坂道に抗する程度まで駆動力が大きくなるように発進クラッチのトルク伝達容量を増加する車両の場合、その発進クラッチのトルク伝達容量の増加が達成された時点で判断する。

【0011】また、「所定車速」とは、ドライバに降坂する意図があると判断できる車速である。なお、本実施

の形態では、所定車速を20km/hに設定してあるが、過度に低い車速を設定すると、登坂発進時に車両が若干後ずさりしただけでブレーキ液圧保持装置によるブレーキ液圧の作用を解除してしまう可能性がある。そこで、10km/h程度以上に設定することが望ましい。

【0012】以下、図1を参照して、本発明のブレーキ液圧保持装置を液圧式ブレーキ装置とともに説明する。ブレーキ液圧保持装置RUは、液圧式ブレーキ装置BKのブレーキ液圧回路BC内に設け、ブレーキ液圧低下速度減少手段によりホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持する構成のものである。

【0013】〔液圧式ブレーキ装置〕まず、液圧式ブレーキ装置BKを説明する。液圧式ブレーキ装置BKのブレーキ液圧回路BCは、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCとこれをつなぐブレーキ液配管FPよりなる。ブレーキは安全走行のために極めて重要な役割を担うので、液圧式ブレーキ装置BKは、それぞれ独立したブレーキ液圧回路を2系統設け（BC(A)、BC(B)）、一つの系統が故障したときでも、残りの系統で最低限のブレーキ力が得られるようになっている。

【0014】マスタシリンダMCは、本体にピストンMCPが挿入されており、ドライバがブレーキペダルBPを踏み込むことによりピストンMCPが押されてマスタシリンダMC内のブレーキ液に圧力が加わり機械的な力をブレーキ液圧（ブレーキ液に加わる圧力）に変換する。ドライバがブレーキペダルBPから足を放して踏み込みを開放すると、マスタシリンダMCは、戻しバネMCSの力でピストンMCPを元に戻し、同時にブレーキ液圧も元に戻る。図1に示すマスタシリンダMCは、独立したブレーキ液圧回路BCを2系統設けるというフェイルアンドセーフの観点から、ピストンMCPを2つ並べて本体を2分割したタンデム式のマスタシリンダである。

【0015】さらに、ブレーキペダルBPの操作力を軽くするために、ブレーキペダルBPとマスタシリンダMCの間に、マスタパワMP（ブレーキブースタ）が設けられる。図1に示すマスタパワMPは、バキューム（負圧）サーボ式のものであり、図示しないエンジンの吸気マニホールドから負圧を取出して、ドライバによるブレーキペダルBPの操作を容易にしている。

【0016】ブレーキ液配管FPは、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCをつ結び、マスタシリンダMCで発生したブレーキ液圧を、ブレーキ液を移動させることによりホイールシリンダWCに伝達する流路の役割を果たす。また、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧の方が高い場合には、ホイールシリンダWCからマスタシリンダMCにブレーキ液を戻す流路の役割を果たす。ブレーキ液圧回路BCは前記のとおりそれぞれ独立したものが設けられるため、ブレーキ液配管FPもそれぞれ独立のものが2系統設けられる。図1に示すブレーキ液配管FPなどにより構成されるブレーキ液圧回路BCは、一

方のブレーキ液圧回路BC(A)が右前輪と左後輪を制動し、他方のブレーキ液圧回路BC(B)が左前輪と右後輪を制動するX配管方式のものである。なお、ブレーキ液圧回路は、X配管方式ではなく、一方のブレーキ液圧回路が両方の前輪を他方のブレーキ液圧回路が両方の後輪を制動する前後分割方式とすることもできる。

【0017】ホイールシリンダWCは、車輪ごとに設けられ、マスタシリンダMCにより発生しブレーキ液配管FPを通してホイールシリンダWCに伝達されたブレーキ液圧を、車輪を制動するための機械的な力（ブレーキ力）に変換する役割を果たす。ホイールシリンダWCは、図示しない本体にピストンが挿入されており、このピストンがブレーキ液圧に押されて、ディスクブレーキの場合にはブレーキパッドを、またドラムブレーキの場合にはブレーキシューを作動させて、車輪を制動するブレーキ力を作り出す。なお、前記以外に前輪のホイールシリンダWCのブレーキ液圧と後輪のホイールシリンダWCのブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御バルブなどが、必要に応じて設けられる。

【0018】〔ブレーキ液圧保持装置〕次に、ブレーキ液圧保持装置RUを説明する。ブレーキ液圧保持装置RUは、車両発進時におけるドライバのブレーキペダルBPの踏み込み力の低下速度に対してホイールシリンダWC内のブレーキ液圧の低下速度を小さくするブレーキ液圧低下速度減少手段で構成される。このブレーキ液圧低下速度減少手段は、車両の再発進時にドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを開放した際に、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧の減少する速度（ブレーキ力の低下する速度）を、ドライバのブレーキペダルBPの踏み込み力を緩める速度よりも遅くする機能を有する。

【0019】なお、このような機能を有するブレーキ液圧低下速度減少手段は、ブレーキ液圧回路BC内にブレーキ液の流れに対して流体抵抗となる部分を設けることにより構成することができる。また、ブレーキ液圧回路BC以外に、例えば、ブレーキペダルBP自体の動きを規制して、ドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを素早く開放しても、ブレーキペダルBPを徐々にしか元に戻さないようにすることも構成することができる。前者の場合は、ブレーキ液の流れ自体を規制する。後者の場合は、ブレーキペダルBPの動き自体を規制する。いずれの場合でも、ドライバのブレーキペダルBPの踏み込み力の低下速度に対してホイールシリンダWC内のブレーキ液圧の低下速度を小さくすることができる。

【0020】図1のブレーキ液圧保持装置RUは、ブレーキ液圧低下速度減少手段を液圧式ブレーキ装置BKのブレーキ液圧回路BC内に設けたものである。ブレーキ液圧保持装置RUは、ブレーキ液の流れ自体を規制するため、ブレーキ液圧回路BC内に電磁弁SVおよび絞りD、必要に応じてチェック弁CVおよびリリーフ弁RVを備える。なお、ブレーキ液圧保持装置RUは、電磁弁

SVおよび絞りDがブレーキ液圧低下速度減少手段を構成する。

【0021】電磁弁SVは、ECU6(CVTECU6：後で詳細に説明する)からの電気信号により開閉し、閉状態でブレーキ液配管FP内のブレーキ液の流れを遮断してホイールシリンダWCに加えられたブレーキ液圧を保持する役割を果たす。ちなみに、2つの電磁弁SV(A)、SV(B)は、ともに開状態にあることを示す。この電磁弁SVにより、登坂発進時にドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを開放した場合でも、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持され、車両の後ずまりを防止することができる。なお、「後ずまり」とは、車両の自重（位置エネルギー）によりドライバが進もうとする方向とは逆の方向に車両が進んでしまうこと（坂道を下ってしまうこと）を意味する。

【0022】電磁弁SVには、通電時に開状態になる常時閉型と通電時に閉状態になる常時開型があるが、いずれの電磁弁SVを使用することもできる。ただし、フェイルアンドセーフの観点からは、常時開型の電磁弁SVが好ましい。というのは、故障などにより通電が絶たれた場合に、常時閉型の電磁弁SVでは、ブレーキが効かなくなったり、逆にブレーキが効きっぱなしになったりするからである。そこで、本実施の形態では、常時開型の電磁弁SVを使用する。なお、通常の操作において、電磁弁SVが閉状態になるのは、車両が停止したときから発進するまでの間であるが、どのような条件で電磁弁SVが閉状態になるのか、あるいは開状態になるのかは後で詳細に説明する。また、ブレーキ液圧保持装置RUによるホイールシリンダWC内のブレーキ液圧の作用を解除するとは、電磁弁SVを開状態にしてホイールシリンダWCとマスタシリンダMC間を導通し、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧がドライバのブレーキペダルBPの踏み込み力に応じたブレーキ液圧となることである。

【0023】絞りDは、電磁弁SVの開閉状態にかかわらずマスタシリンダMCとホイールシリンダWCとを導通する。殊に、電磁弁SVが閉状態で、かつドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを開放したか踏み込みを緩めた場合に、絞りDは、ホイールシリンダWCに閉じ込められたブレーキ液を徐々にマスタシリンダMC側に逃がし、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧を所定速度で低下させる役割を果たす。この絞りDは、ブレーキ液配管FPに流量調整弁を設けることにより構成することもできるし、ブレーキ液配管FPの一部に流体に対する抵抗となる部分（流路の断面積が小さくなっている部分）を設けることにより構成することもできる。

【0024】絞りDの存在により、ドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを開放したり緩めたりすれば、電磁弁SVが閉状態でも、ブレーキが永久に効きっぱなしという状態がなく、徐々にブレーキ力（制動力）が低下し

ていく。すなわち、ドライバのブレーキペダルBPの踏み込み力の低下速度に対して、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧の低下速度を小さくすることができる。これにより、電磁弁SVが閉状態でも、所定時間後にはブレーキ力が充分弱まり、原動機の駆動力により車両を再発進（登坂発進）させることが可能になる。また、下り坂では、ドライバがアクセルペダルを踏込むことなく車両の自重のみにより車両を発進させることができる。

【0025】なお、ドライバがブレーキペダルBPを踏んでいる状態で、マスタシリンダMCのブレーキ液圧がホイールシリンダWCのブレーキ液圧よりも高い限り、絞りDの存在によりブレーキ力が低下することはない。絞りDは、ホイールシリンダWCとマスタシリンダMCのブレーキ液圧の差（差圧）によりブレーキ液圧の高い方からブレーキ液圧の低い方にブレーキ液を所定速度で流す役割を有するからである。すなわち、ドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを緩めない限り、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧が、絞りDの存在により上昇することはあっても低下することはない。この絞りDに逆止弁的な機能を持たせて、マスタシリンダMC側からホイールシリンダWC側へのブレーキ液の流れを阻止する構成としても良い。

【0026】ホイールシリンダWCのブレーキ液圧を低下させる速度は、例えば、上り坂などでドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを開放してアクセルペダルを踏み（ペダルの踏替え）、車両自体に登坂発進するのに充分な駆動力が生じるまで車両の後ずさりを防ぐことができる時間を確保できるものであればよい。ペダルを踏替えて車両自体に登坂発進するのに充分な駆動力が生じるまでの時間は、通常0.5秒程度である。

【0027】なお、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧を低下させる速度が早い場合、電磁弁SVが閉状態であっても、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放するとすぐにブレーキ力がなくなり、充分な駆動力を得るまでに車両が坂道を後ずさりしてしまう。したがって、ブレーキ液圧保持装置RUにより登坂発進を容易にするという目的を達成できない。逆に、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧を低下させる速度が遅い場合は、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放してもブレーキが良く効いた状態が続くため車両の後ずさりはなくなるが、ブレーキ力および坂道に抗する充分な駆動力を確保するために、余分な時間や動力を要することになり好ましくない。また、登坂発進を容易にすることも困難になる。

【0028】絞りDによるホイールシリンダWCのブレーキ液圧を低下させる速度は、ブレーキ液の性状や絞りDの種類（流路の断面積・長さなどの形状）により決定される。なお、絞りDを、電磁弁SV、チェック弁CVまたはリリーフ弁RVと組合せて一体で設けても良い。組合せることにより、部品点数や設置スペースの削減を図ることができる。

【0029】チェック弁CVは、必要に応じて設けられるが、電磁弁SVが閉状態でかつドライバがブレーキペダルBPを踏増した場合に、マスタシリンダMCで発生したブレーキ液圧をホイールシリンダWCに伝える役割を果たす。チェック弁CVは、マスタシリンダMCで発生したブレーキ液圧がホイールシリンダWCのブレーキ液圧を上回る場合に有効に作動し、ドライバのブレーキペダルBPの踏増しに対応して迅速にホイールシリンダWCのブレーキ液圧を上昇させる。なお、マスタシリンダMCのブレーキ液圧がホイールシリンダWCのブレーキ液圧よりも上回った場合に、一旦閉じた電磁弁SVが開状態になるような構成とすれば、電磁弁SVのみでブレーキペダルBPの踏増しに対応することができるので、チェック弁CVを設ける必要はない。

【0030】リリーフ弁RVは、必要に応じて設けられるが、電磁弁SVが閉状態でかつドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを開放したか踏み込みを緩めた場合に、ホイールシリンダWCに閉じ込められたブレーキ液を所定のブレーキ液圧になるまで迅速にマスタシリンダMC側に逃がす役割を果たす。リリーフ弁RVは、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧が予め定められたブレーキ液圧以上で、かつマスタシリンダMCのブレーキ液圧よりも高い場合に作動する。これにより、電磁弁SVが閉状態の場合でも、ホイールシリンダWC内の必要以上のブレーキ液圧を所定のブレーキ液圧（リリーフ圧）まで迅速に低減することができる。したがって、「登坂発進の際にドライバが必要以上に強くブレーキペダルBPを踏込んでいて、ブレーキペダルBPの踏み込み開放後、絞りDのみによりホイールシリンダWCのブレーキ液圧を低下させるのでは時間がかかって好ましくない」という問題を、リリーフ弁RVにより解決することができる。

【0031】なお、ブレーキスイッチBSWは、ブレーキペダルBPが踏込まれているか否かを検出し、この検出値に基づいて、ECU6が電磁弁SVの開閉の指示を行う。

【0032】本発明のブレーキ液圧保持装置は、図1で示したブレーキ液圧保持装置RUの他に様々な手段によって構成することができる。例えば、ブレーキ液圧低下速度減少手段として電磁弁の開度を調整してブレーキ液の流量を制御できる比例電磁弁を使用する構成のものや、ブレーキ液圧低下速度減少手段としてブレーキペダルの戻り速度自体を規制する構成のものがある。また、トラクションコントロールシステムを搭載する車両では、トラクションコントロールシステムの1つの機能としてブレーキ液圧保持機能を持たせても良い。

【0033】《ブレーキ液圧保持装置の基本的動作》次に、図1を参照して、ブレーキ液圧保持装置RUの基本的な動作について説明する。

【0034】（上り坂での停止・発進） 例えば、上り坂で停止しようとする場合、ドライバは、走行状態か

ら、ブレーキペダルB Pを踏込む。これにより、マスタシリンダMC内のブレーキ液が圧縮され、ブレーキ液圧が高まる。そして、このブレーキ液圧は、ブレーキ液の流れを伴って、ブレーキ液配管F P、開状態にある電磁弁S Vを通してホイールシリンダWCに伝達され、車輪を制動するブレーキ力に変換される。その結果、車両が、坂道で停止する。

【0035】ECU6は、車両が停止しているなどの条件を判断し、電磁弁S Vを閉状態にして、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持する。このとき、ECU6は、車両が停止している場所が坂道か否かを判断する必要はない。なお、電磁弁S Vが閉状態でも、ドライバは、ブレーキペダルB Pの踏込みを踏増すことにより、チェック弁C Vを通してブレーキ力を増すことができる。

【0036】次に、ドライバは、坂道を発進するために、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放するとともに、図示しないアクセルペダルを踏込む。この操作時、電磁弁S Vは閉状態であるため、ブレーキ力が保持され、ドライバがブレーキペダルB Pの踏込みを開放しても、車両が坂道を後ずさりすることはない。ただし、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧は、絞りDを通して徐々に低減していく。そのため、ブレーキ力も徐々に低減していく。一方、ドライバがアクセルペダルを踏込むことにより、駆動力が増していく。そして、駆動力が車両の自重による坂道を下ろうとする力と徐々に低減していくブレーキ力の和より大きくなったとき、車両が坂道を登坂発進する。

【0037】絞りDにより、ドライバがブレーキペダルB Pの踏込みを開放した後、0.5秒間程度車両が坂道を後ずさりすることがなければ、ドライバは、登坂発進を容易に行うことができる。通常、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放してから0.5秒後には、アクセルペダルの踏込みなどにより充分な発進駆動力が発生しているからである。なお、ドライバによっては、必要以上にブレーキペダルB Pを強く踏込んでいる場合がある。このような場合に、リリーフ弁R Vにより、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放したり踏込みを緩めることで、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を所定のブレーキ液圧（リリーフ圧）まで一気に低減させることができるので、迅速な登坂発進を行うことができる。

【0038】なお、登坂発進後いつまでも電磁弁S Vが閉状態では、ブレーキの引きずりを起こすなど好ましくない。そこで、ドライバの発進操作がなされた時点で、電磁弁S Vを開状態にする制御を行うのがよい。具体的には、AT車ではアクセルペダルの踏込みがなされた時点などで、MT車ではアクセルペダルの踏込みおよびクラッチペダルの戻しによる発進クラッチの接続がなされた時点などで、電磁弁S Vを開状態にする制御を行うのがよい。また、フェイルアンドセーフアクションとし

て、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放してから所定時間後（例えば2～3秒後）に、電磁弁S Vを開状態にする制御を行ってもよい。なお、ブレーキペダルB Pの踏込み・踏込みの開放は、ブレーキスイッチB S Wにより検知する。

【0039】（下り坂での停止・発進）下り坂で停止する場合は、ドライバは、上り坂の場合と同様に、ブレーキペダルB Pを踏込んで停止する。ECU6は、車両が停止していることなどの条件を判断して、上り坂の場合と同様に、電磁弁S Vを閉状態にして、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持する。ECU6は、前記のとおり下り坂であるか上り坂であるかを判断しない。

【0040】次に、ドライバは坂道を下るため（発進するため）に、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放する。下り坂の場合は、ドライバはアクセルペダルを踏込むことなく、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放したり踏込みを緩めたりすることで、車両の自重を利用して坂道を下ろうとすることがある。ブレーキ液圧保持装置R Uによれば、電磁弁S Vが閉状態であっても、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放するもしくは踏込みを緩めることにより、絞りDによってブレーキ力が徐々に弱まっていく。したがって、通常の車両における下り坂の発進と同様に、アクセルペダルを踏込むことなく車両を発進させることができる。

【0041】さらに、ドライバが降坂する意図があると判断できる場合には、不必要なブレーキの引きずりをなくし、ドライバのブレーキペダルB Pの操作に応じたブレーキ力を生じさせたほうが円滑な降坂走行ができる。そこで、ブレーキ液圧保持装置R Uは、発進駆動力が生じていない場合（例えば、アクセルペダルが踏込まれていない場合）でも、車両速度が所定車速まで上昇したときには、電磁弁S Vを開状態にする制御を行う。なお、本発明では、ドライバが降坂する意図を、車両速度が所定車速（本実施の形態では20km/h）まで上昇したか否かで判断する。したがって、車速が20km/h以下では電磁弁S Vを閉状態に維持し、他方、車速が20km/hを越えると電磁弁S Vを開状態にし、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧をドライバのブレーキペダルB Pの踏込み力に応じたブレーキ液圧にする。

【0042】ブレーキ液圧保持装置R Uによれば、発進が困難である上り坂であっても容易に発進することができる。また、下り坂や平坦な場所であっても車両の発進に支障はない。さらに、ドライバが降坂する意図があると判断したときには、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧の作用を解除し、円滑な降坂走行を行うことができる。

【0043】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに詳細に説明する。本実施例は、本発明のブレーキ液圧保持装置を

A T車（以下、車両と記載する）に適用したものである。

【0044】なお、本実施例で説明する車両は、原動機としてエンジンとモータを備えた、いわゆるハイブリッド車両であり、変速機としてベルト式無段変速機（以下、CVTと記載する）を備える。この車両に使われるブレーキ液圧保持装置RUは、ブレーキ液圧回路BC内に電磁弁SV、絞りD、リリーフ弁RV、およびチェック弁CVを設けた図1に示すものである。

【0045】さらに、この車両は、原動機がアイドリング状態であつ所定の車速以下であること、およびブレーキペダルBPが踏込まれていることを条件にクリープの駆動力を低減する駆動力低減装置または／および車両停止中に原動機を自動で停止可能な原動機停止装置を備える。加えて、この車両は、ブレーキペダルBPの踏み込みが開放され、ブレーキスイッチBSWがOFFになると同時に、車両に駆動力を生じさせる制御が自動的に開始される構成を備える。

【0046】《システム構成》まず、図2を参照して、本実施例の車両のシステム構成を説明する。車両は、原動機としてエンジン1とモータ2を備え、変速機としてベルト式無段変速機であるCVT3を備える。エンジン1は、燃料噴射電子制御ユニット（以下、FIECUと記載する）に制御される。なお、FIECUは、マネージメント電子制御ユニット（以下、MGECUと記載する）と一体で構成し、燃料噴射／マネージメント電子制御ユニット（以下、FI/MGECUと記載する）4に備わっている。また、モータ2は、モータ電子制御ユニット（以下、MOTECUと記載する）5に制御される。さらに、CVT3は、CVT電子制御ユニット（以下、CVTECUと記載する）6に制御される。

【0047】さらに、CVT3には、駆動輪8、8が装着された駆動軸7が取付けられる。駆動輪8、8には、ホイールシリンダWC（図1参照）などを備えるディスクブレーキ9、9が装備されている。ディスクブレーキ9、9のホイールシリンダWCには、ブレーキ液圧保持装置RUを介してマスタシリンダMCが接続される。マスタシリンダMCには、マスタパワMPを介してブレーキペダルBPからの踏み込みが伝達される。ブレーキペダルBPは、ブレーキスイッチBSWによって、ブレーキペダルBPが踏込まれているか否かが検出される。

【0048】エンジン1は、熱エネルギーを利用する内燃機関であり、CVT3および駆動軸7などを介して駆動輪8、8を駆動する。なお、エンジン1は、燃費悪化の防止などのために、車両停止時に自動で停止させる場合がある。そのために、車両は、エンジン自動停止条件を満たした時に、エンジン1を停止させる原動機停止装置を備える。

【0049】モータ2は、図示しないバッテリーからの電気エネルギーを利用し、エンジン1による駆動をアシスト

するアシストモードを有する。また、モータ2は、アシスト不要の時（下り坂や減速時など）に駆動軸7の回転による運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、図示しないバッテリーに蓄電する回生モードを有し、さらにエンジン1を始動する始動モードなどを有する。

【0050】CVT3は、ドライブプリーとドリブンプリーとの間に無端ベルトを巻掛け、各プリー幅を変化させて無端ベルトの巻掛け半径を変化させることによって、変速比を無段階に変化させる。そして、CVT3は、出力軸に発進クラッチを連結し、この発進クラッチに係合して、無端ベルトで変速されたエンジン1などの出力を発進クラッチの出力側のギアを介して駆動軸7に伝達する。なお、このCVT3を備える車両は、クリープ走行が可能であるとともに、このクリープの駆動力を低減する駆動力低減装置を備える。クリープの駆動力は、発進クラッチの係合力によって調整され、駆動力が大きい状態と駆動力が小さい状態の2つの大きさを有する。この駆動力の大きい状態は、傾斜5°に釣りあう駆動力を有する状態であり、本実施の形態では強クリープ状態と呼ぶ。他方、駆動力の小さい状態は、殆ど駆動力がない状態であり、本実施の形態では弱クリープ状態と呼ぶ。強クリープ状態では、アクセルペダルの踏み込みが開放された時（すなわち、アイドリング状態時）で、かつポジションスイッチPSWで走行レンジ（Dレンジ、LレンジまたはRレンジ）が選択されている時に、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放すると車両が這うようにゆっくり進む。弱クリープ状態では、所定の低車速以下の時であつブレーキペダルBPが踏込まれた時で、車両は停止か微低速である。なお、ポジションスイッチPSWのレンジ位置は、シフトレバーで選択する。ポジションスイッチPSWのレンジは、駐停車時に使用するPレンジ、ニュートラルであるNレンジ、バック走行時に使用するRレンジ、通常走行時に使用するDレンジおよび急加速や強いエンジンブレーキを必要とするときに使用するLレンジがある。また、走行レンジとは、車両が走行可能なレンジ位置であり、この車両ではDレンジ、LレンジおよびRレンジの3つのレンジである。さらに、ポジションスイッチPSWでDレンジが選択されている時には、モードスイッチMSWで、通常走行モードであるDモードとスポーツ走行モードであるSモードを選択できる。

【0051】FI/MGECU4に含まれるFIECUは、最適な空気燃費比となるように燃料の噴射量を制御するとともに、エンジン1を統括的に制御する。FIECUにはスロットル開度やエンジン1の状態を示す情報などが送信され、各情報に基づいてエンジン1を制御する。また、FI/MGECU4に含まれるMGECUは、MOTECU5を主として制御するとともに、エンジン自動停止条件およびエンジン自動始動条件の判断を行う。MGECUにはモータ2の状態を示す情報が送信



されるとともに、F I E C Uからエンジン1の状態を示す情報などが入力され、各情報に基づいて、モータ2のモードの切り換え指示などをM O T E C U 5に行う。また、M G E C UにはC V T 3の状態を示す情報、エンジン1の状態を示す情報、ポジションスイッチP S Wのレンジ情報およびモータ2の状態を示す情報などが送信され、各情報に基づいて、エンジン1の自動停止または自動始動を判断する。

【0052】M O T E C U 5は、F I / M G E C U 4からの制御信号に基づいて、モータ2を制御する。F I / M G E C U 4からの制御信号にはモータ2によるエンジン1の始動、エンジン1の駆動のアシストまたは電気エネルギーの回生などを指令するモード情報やモータ2に対する出力要求値などがあり、M O T E C U 5は、これらの情報に基づいて、モータ2に命令を出す。また、モータ2などから情報を得て、発電量などのモータ2の情報やバッテリーの容量などをF I / M G E C U 4に送信する。

【0053】C V T E C U 6は、C V T 3の変速比や発進クラッチの係合力などを制御する。C V T E C U 6にはC V T 3の状態を示す情報、エンジン1の状態を示す情報およびポジションスイッチP S Wのレンジ情報などが送信され、C V T 3のドライブプーリとドリブンプーリの各シリンダの油圧の制御および発進クラッチの油圧の制御をするための信号などをC V T 3に送信する。さらに、C V T E C U 6は、ブレーキ液圧保持装置R Uの電磁弁S V, S V (図1参照)のON/OFF (開閉)を制御するとともに、クリープの駆動力を大きい状態か小さい状態のいずれにするかを判断する。また、C V T E C U 6は、ブレーキ液圧保持装置R Uの故障を検出するために、故障検出装置D Uを備えている。この故障検出装置D Uは、ブレーキ液圧保持装置R Uの電磁弁S V, S VをON/OFF (開閉)するための駆動回路も備える。

【0054】ディスクブレーキ9, 9は、駆動輪8, 8と一体となって回転するディスクロータを、ホイールシリンダW C (図1参照)を駆動源とするブレーキパッドで挟みつけ、その摩擦力で制動力を得る。ホイールシリンダW Cには、ブレーキ液圧保持装置R Uを介してマスタシリンダM Cのブレーキ液圧が供給される。

【0055】ブレーキ液圧保持装置R Uは、ブレーキペダルB Pの踏み開放後も、ホイールシリンダW Cにブレーキ液圧を作用させる。ブレーキ液圧保持装置R Uは、C V T E C U 6内の故障検出装置D Uにおけるブレーキ液圧保持装置R Uの電磁弁S V, S V (図1参照)を駆動 (ON/OFF) するための駆動回路も含むものとする。なお、電磁弁S VがON/OFFするとは、「常時開型の電磁弁では、電磁弁がONするとは電磁弁が閉じて閉状態になることであり、電磁弁がOFFするとは電磁弁が開いて開状態になること」である。他方、

「常時閉型の電磁弁では、電磁弁がONするとは電磁弁が開いて開状態になることであり、電磁弁がOFFするとは電磁弁が閉じて閉状態になること」である。本実施の形態における電磁弁S V, S Vは、常時開型の電磁弁である。また、駆動回路は、電磁弁S V, S VをONするために、電磁弁S V, S Vの各コイルに電流を供給し、電磁弁S V, S VをOFFするために、電流の供給を停止する。なお、マスタシリンダM C、マスタパワームP、ブレーキスイッチB S Wなどは、既に説明したとおりである。

【0056】この車両に備わる駆動力低減装置は、C V T 3およびC V T E C U 6などで構成される。駆動力低減装置は、ブレーキペダルB Pが踏込まれている時かつ車速が5 km/h以下の時 (所定の低車速以下の時) に、クリープの駆動力を低減し、強クリープ状態から弱クリープ状態にする。駆動力低減装置は、C V T E C U 6で、ブレーキペダルB Pが踏込まれているかをブレーキスイッチB S Wの信号から判断するとともに、車速が5 km/h以下であるかをC V T 3の車速パルスから判断する。さらに、C V T E C U 6では前記2つの基本条件に追加して、ブレーキ液温が所定値以上、ブレーキ液圧保持装置R Uが正常 (ブレーキ液圧保持装置R Uの電磁弁S V, S V (図1参照)の駆動回路が正常も含む) およびポジションスイッチP S WのレンジがDレンジであることも判断し、5つの条件を満たしたときに、駆動力を低減させている。車両は、この駆動力低減装置による駆動力の低減によって、燃費の悪化を防止する。なお、弱クリープ状態およびエンジン1停止の時には、C V T E C U 6で、強クリープになるため条件を判断する。そして、強クリープの条件が満たされると、C V T E C U 6からC V T 3に発進クラッチの係合力を強める命令を送信し、クリープの駆動力を大きくする。

【0057】この車両に備わる原動機停止装置は、F I / M G E C U 4などで構成される。原動機停止装置は、車両が停止状態の時に、エンジン1を自動で停止させることができる。原動機停止装置は、F I / M G E C U 4のM G E C Uで、車速が0 km/hなどのエンジン自動停止条件を判断する。なお、エンジン自動停止条件については、後で詳細に説明する。そして、エンジン自動停止条件が全て満たされていると判断すると、F I / M G E C U 4からエンジン1にエンジン停止命令を送信し、エンジン1を自動で停止させる。車両は、この原動機停止装置によるエンジン1の自動停止によって、さらに一層燃費の悪化を防止する。なお、この原動機停止装置によるエンジン1自動停止時に、F I / M G E C U 4のM G E C Uで、エンジン自動始動条件を判断する。そして、エンジン自動始動条件が満たされると、F I / M G E C U 4からM O T E C U 5にエンジン始動命令を送信し、さらにM O T E C U 5からモータ2にエンジン1を始動させる命令を送信し、モータ2によってエンジン1

を自動始動させるとともに、強クリープ状態にする。なお、エンジン自動始動条件については、後で詳細に説明する。

【0058】次に、このシステムにおいて送受信される信号について説明する。なお、図2中の各信号の前に付与されている「F」は信号が0か1のフラグ情報であることを表し、「V」は信号が数値情報（単位は任意）であることを表し、「I」は信号が複数種類の情報を含む情報であることを表す。

【0059】FI/MGECU4からCVTECU6に送信される信号について説明する。V\_MOTTRQは、モータ2の出力トルク値である。F\_MGSTBは、後で説明するエンジン自動停止条件の中でF\_CVTOKの5つの条件を除いた条件が全て満たされているか否かを示すフラグであり、満たしている場合は1、満たしていない場合は0である。ちなみに、F\_MGSTBとF\_CVTOKが共に1に切換わるとエンジン1を自動停止し、どちらかのフラグが0に切換わるとエンジン1を自動始動する。

【0060】FI/MGECU4からCVTECU6とMOTECU5に送信される信号について説明する。V\_NEPは、エンジン1の回転数である。

【0061】CVTECU6からFI/MGECU4に送信される信号について説明する。F\_CVTOKは、CVT3が弱クリープ状態、CVT3のレシオ（プーリ比）がロー、CVT3の油温が所定値以上、ブレーキ液温が所定値以上およびブレーキ液圧保持装置RUが正常（ブレーキ液圧保持装置RUの電磁弁SV、SV（図1参照）の駆動回路が正常も含む）の5つの条件が満たされているか否かを示すフラグであり、5つの条件が全て満たされている場合は1、1つでも条件を満たしていない場合は0である。なお、エンジン停止時には、CVT3が弱クリープ状態、CVT3のレシオがロー、CVT3の油温が所定値以上およびブレーキ液温が所定値以上の条件は維持され、F\_CVTOKは、ブレーキ液圧保持装置RUが正常か否かのみで判断される。すなわち、エンジン停止時、ブレーキ液圧保持装置RUが正常の場合にはF\_CVTOKは1、ブレーキ液圧保持装置RUが故障の場合にはF\_CVTOKは0である。F\_CVTTTOは、CVT3の油温が所定値以上か否かを示すフラグであり、所定値以上の場合は1、所定値未満の場合は0である。なお、このCVT3の油温は、CVT3の発進クラッチの油圧を制御するリニアソレノイド弁の電気抵抗値から推定する。F\_POSRは、ポジションスイッチPSWのレンジがRレンジに選択されているか否かを示すフラグであり、Rレンジの場合は1、Rレンジ以外の場合は0である。F\_POSDDは、ポジションスイッチPSWのレンジがDレンジかつモードスイッチMSWのモードがDモードが選択されているか否かを示すフラグであり、DモードDレンジの場合は1、Dレン

ジDモード以外の場合は0である。なお、FI/MGECU4は、DレンジDモード、Rレンジ、Pレンジ、Nレンジを示す情報が入力されていない場合、DレンジSモード、Lレンジのいずれかが選択されていると判断する。

【0062】エンジン1からFI/MGECU4とCVTECU6に送信される信号について説明する。V\_ANPは、エンジン1の吸気管の負圧値である。V\_THは、スロットルの開度である。V\_TWは、エンジン1の冷却水温である。V\_TAは、エンジン1の吸気温である。なお、エンジンルーム内に配置されているブレーキ液圧保持装置RUのブレーキ液温は、この吸気温に基づいて推定する。両者ともエンジンルームの温度に関連して変化するからである。

【0063】CVT3からFI/MGECU4とCVTECU6に送信される信号について説明する。V\_VSP1は、CVT3内に設けられた2つの車速ピックアップの一方から出される車速パルスである。この車速パルスに基づいて、車速を算出する。

【0064】CVT3からCVTECU6に送信される信号について説明する。V\_NDRPは、CVT3のドライブプーリの回転数を示すパルスである。V\_NDNPは、CVT3のドリブンプーリの回転数を示すパルスである。V\_VSP2は、CVT3内に設けられた2つの車速ピックアップの他方から出される車速パルスである。なお、V\_VSP2は、V\_VSP1より高精度であり、CVT3の発進クラッチの滑り量の算出などに利用する。

【0065】MOTECU5からFI/MGECU4に送信される信号について説明する。V\_QBATは、バッテリーの残容量である。V\_ACTTRQは、モータ2の出力トルク値であり、V\_MOTTRQと同じ値である。I\_MOTは、電気負荷を示すモータ2の発電量などの情報である。なお、モータ駆動電力を含めこの車両で消費される電力は、全てこのモータ2で発電される。

【0066】FI/MGECU4からMOTECU5に送信される信号について説明する。V\_CMDPWRは、モータ2に対する出力要求値である。V\_ENGTTRQは、エンジン1の出力トルク値である。I\_MGは、モータ2に対する始動モード、アシストモード、回生モードなどの情報である。

【0067】マスタパワMPからFI/MGECU4に送信される信号について説明する。V\_M/PNPは、マスタパワMPの定圧室の負圧検出値である。

【0068】ポジションスイッチPSWからFI/MGECU4に送信される信号について説明する。ポジションスイッチPSWでNレンジまたはPレンジのどちらかが選択されている場合のみ、ポジション情報としてNかPが送信される。

【0069】CVTECU6からCVT3に送信される

信号について説明する。V<sub>DRHP</sub>は、CVT3のドライブプーリのシリンダの油圧を制御するリニアソレノイド弁への油圧指令値である。V<sub>DNHP</sub>は、CVT3のドリブンプーリのシリンダの油圧を制御するリニアソレノイド弁への油圧指令値である。なお、V<sub>DRHP</sub>とV<sub>DNHP</sub>により、CVT3の変速比を変える。V<sub>SCHP</sub>は、CVT3の発進クラッチの油圧を制御するリニアソレノイド弁への油圧指令値である。なお、V<sub>SCHP</sub>により、発進クラッチの係合力を変える。

【0070】CVTECU6からブレーキ液圧保持装置RUに送信される信号について説明する。F<sub>SOLA</sub>は、ブレーキ液圧保持装置RUの電磁弁SV(A) (図1参照)をON/OFFするためのフラグであり、ONさせる場合は1、OFFさせる場合は0である。F<sub>SOLB</sub>は、ブレーキ液圧保持装置RUの電磁弁SV

(B) (図1参照)をON/OFFするためのフラグであり、ONさせる場合は1、OFFさせる場合は0である。

【0071】ポジションスイッチPSWからCVTECU6に送信される信号について説明する。ポジションスイッチPSWでNレンジ、Pレンジ、Rレンジ、DレンジまたはLレンジのいずれの位置に選択されているかが、ポジション情報として送信される。

【0072】モードスイッチMSWからCVTECU6に送信される信号について説明する。モードスイッチMSWでDモード(通常走行モード)かSモード(スポーツ走行モード)のいずれが選択されているかが、モード情報として送信される。なお、モードスイッチMSWは、ポジションスイッチPSWがDレンジに設定されている時に機能するモード選択スイッチである。

【0073】ブレーキスイッチBSWからFI/MGECU4とCVTECU6に送信される信号について説明する。F<sub>BKSW</sub>は、ブレーキペダルBPが踏込まれている(ON)か踏込みが開放されているか(OFF)を示すフラグであり、踏込まれている場合は1、踏込みが開放されている場合は0である。

【0074】《ブレーキ液圧が保持される場合》次に、前記システム構成を備えた車両において、ブレーキ液圧保持装置RUによりブレーキ液圧が保持される場合を説明する。ブレーキ液圧が保持されるのは、図3(a)に示すように、I)車両の駆動力が弱クリーブ状態になり、かつ、II)車速が0km/hになった場合である。この条件を満たすときに、二つの電磁弁SV、SV(電磁弁A・B)がともに閉状態になり、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持される。なお、駆動力が弱クリーブ状態(F<sub>WCRPON</sub>=1)になるのは、弱クリーブ指令(F<sub>WCRP</sub>=1)が発せられた後である。

【0075】I) 「弱クリーブ状態」という条件は、坂道において、ドライバに充分強くブレーキペダルBP

を踏込ませるという理由による。すなわち、強クリーブ状態は傾斜5度の坂道でも車両が後ずさりしないような駆動力を有しているので、ドライバは、ブレーキペダルBPを強く踏込まないでも坂道で車両を停止させることができる。そのため、ドライバがブレーキペダルBPを弱くしか踏込んでいない場合がある。このような場合に、電磁弁SVを閉状態にし、さらにエンジン1を止めてしまうと、車両が坂道を後ずさりしてしまうからである。

【0076】II) 「車速が0km/h」という条件は、走行中に電磁弁SVを閉じたのでは、任意の位置に車両を停止することができなくなるという理由による。

【0077】〔弱クリーブ指令条件〕弱クリーブ指令(F<sub>WCRP</sub>)は、図3(a)に示すように、1)ブレーキ液圧保持装置RUが正常であること、2)ブレーキ液温所定値以上であること(F<sub>BKTO</sub>)、3)ブレーキペダルBPが踏込まれてブレーキスイッチBSWがONになっていること(F<sub>BKSW</sub>)、4)車速が5km/h以下になっていること(F<sub>VS</sub>)、5)ポジションスイッチPSWがDレンジであること(F<sub>POSD</sub>)、の各条件が全て満たされた場合に発せられる。なお、駆動力を弱クリーブ状態にするのは、前記したようにドライバにブレーキペダルBPを強く踏込ませるためという理由に加えて、燃費を向上させるためという理由もある。

【0078】1) ブレーキ液圧保持装置RUが正常でない場合に弱クリーブ指令が発せられないのは、例えば、電磁弁SVが閉状態にならないなどの異常がある場合に、弱クリーブ指令が発せられて弱クリーブ状態になると、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持されないために、発進時にドライバがブレーキペダルBPの踏込みを開放すると一気にブレーキ力がなくなり車両が坂道を後ずさりしてしまうからである。この場合、強クリーブ状態を保つことで、坂道での後ずさりを防止して坂道発進(登坂発進)を容易にする。

【0079】2) ブレーキ液温所定値未満で弱クリーブ指令が発せられないのは、ブレーキ液温が低い場合にブレーキ液圧保持装置RUを作動させて電磁弁SVを閉状態にすると、ブレーキペダルBPの踏込みを部分的に緩めた場合に、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧の低下速度が極端に遅くなる問題があるからである。すなわち、ブレーキペダルBPの踏込みを緩めただけでは、ブレーキスイッチBSWはONの状態のままであり、いつまでも電磁弁SVは閉じた状態である。したがって、ブレーキ液は狭い絞りDを通してのみ排出されることになるが、ブレーキ液の温度が低いと粘性が高いため、所望の速度でブレーキ液が流れないので、いつまでもブレーキ力が強い状態に保持されたままになってしまうからである。このように、ブレーキ液温が低い場合には、弱クリーブ状態になることを禁止して、強クリーブ状態を維

持し、坂道での後ずさを防止する。ちなみに、強クリープ状態が維持されれば、ブレーキ液圧保持装置RUは作動せず、電磁弁SVが閉状態になることはない。なお、ブレーキ液圧回路内に絞りを設けない構成のブレーキ液圧保持装置の場合、例えば、弁の開度を変化させることができる比例電磁弁を用いる構成のブレーキ液圧保持装置の場合は、ブレーキ液の温度管理の重要性はさほど高くない。また、ブレーキペダル自体の戻りを遅くする構成のブレーキ液圧保持装置の場合も、ブレーキ液の温度管理はさほど重要ではない。したがって、ブレーキ液温がある程度低い場合でも、弱クリープ指令を発することができる。

【0080】3) ブレーキペダルBPが踏込まれていないとき(F\_BKSW)に弱クリープ指令が発せられないのは、ドライバは少なくとも駆動力の低下を望んでいないからである。

【0081】4) 車速が5 km/h以上で弱クリープ指令が発せられないのは、発進クラッチを経由して駆動輪8、8からの逆駆動力をエンジン1やモータ2に伝達してエンジンブレーキを効かしたり、モータによる回生発電を行わせることがあるからである。

【0082】5) ポジションスイッチPSWがDレンジである場合と異なり、ポジションスイッチPSWがRレンジまたはLレンジでは、弱クリープ指令は発せられない。強クリープ走行による車庫入れなどを容易にするためである。

【0083】弱クリープ状態であるか否かはCVT発進クラッチに対する油圧指令値により判定する。弱クリープ状態であるフラグF\_WCRPONは、次に強クリープ状態になるまで立ちつづける。

【0084】〔エンジン自動停止条件〕燃費をさらに向上させるため、車両の停止時にはエンジン1が原動機自動停止装置により自動停止されるが、この条件を説明する。以下の各条件がすべて満たされた場合にエンジン停止指令(F\_ENG OFF)が発せられ、エンジン1が自動的に停止する(図3(b)参照)。

【0085】1) ポジションスイッチPSWがDレンジでありモードスイッチMSWがDモード(以下、この状態を「DレンジDモード」という)であること； DレンジDモード以外では、イグニッションスイッチを切らない限り、エンジン1を自動停止しない。例えば、ポジションスイッチPSWがPレンジやNレンジの場合に、エンジン1を自動的に停止させる指令が発せられてエンジン1が停止すると、ドライバは、イグニッションスイッチが切られたものと思い込んで車両を離れてしまうことがあるからである。なお、ポジションスイッチPSWがDレンジでありモードスイッチMSWがSモード(以下、この状態を「DレンジSモード」という)の場合は、エンジン1の自動停止を行わない。ドライバは、DレンジSモードでは、素早い車両の発進などが行えるこ

とを期待しているからである。また、ポジションスイッチPSWがLレンジ、Rレンジの場合にエンジン1の自動停止を行わないのは、車庫入れなどの際に、頻繁にエンジン1を自動停止したのでは、ドライバにとって煩わしいからである。

【0086】2) ブレーキペダルBPが踏込まれてブレーキスイッチBSWがONの状態であること； ドライバに注意を促すためである。ブレーキスイッチBSWがONの場合、ドライバは、ブレーキペダルBPに足を置いた状態にある。したがって、仮に、エンジン1の自動停止により駆動力がなくなって車両が坂道を後ずさりし始めても、ドライバは、ブレーキペダルBPの踏増しを容易に行い得るからである。

【0087】3) エンジン始動後、一旦車速が5 km/h以上に達したこと； クリープ走行での車庫出し・車庫入れを容易にするためである。車両を車庫から出し入れする際の切返しし操作などで、停止するたびにエンジン1が自動停止したのでは、ドライバにとって煩わしいからである。

【0088】4) 車速が0 km/hであること； 停止していれば駆動力は必要がないからである。

5) バッテリ容量が所定値以上であること； エンジン停止後、モータ2でエンジン1を再始動することができないという事態を防止するためである。

6) 電気負荷所定値以下であること； 負荷への電気の供給を確保するためである。電気負荷が所定値以下であれば、エンジン1を自動停止しても支障はない。

【0089】7) マスターパワーマップの定圧室の負圧が所定値以上であること； 定圧室の負圧が小さい状態でエンジン1を自動停止すると、定圧室の負圧はエンジン1の吸気管より導入しているため、定圧室の負圧はさらに小さくなり、ブレーキペダルBPを踏込んだ場合の踏込み力の増幅が小さくなりブレーキの効きが低下してしまうからである。

【0090】8) アクセルペダルが踏込まれていないこと； ドライバは、駆動力の増強を望んでおらず、エンジン1を自動停止しても支障がない。

【0091】9) CVT3が弱クリープ状態であること； ドライバに強くブレーキペダルBPを踏込ませて、エンジン停止後も車両が後ずさりするのを防ぐためである。すなわち、エンジン1が始動している場合、坂道での後ずさは、ブレーキ力とクリープ力の合計で防止される。このため、強クリープ状態では、ドライバがブレーキペダルBPの踏込みを加減して弱くしか踏込んでいない場合がある。したがって、弱クリープ状態してからエンジン1の自動停止を行う。

【0092】10) CVT3のレシオがローであること； CVT3のレシオ(プーリ比)がローでない場合、円滑な発進ができない場合があるため、エンジン1の自動停止は行わない。したがって、円滑な発進のため、CV

T3のレシオがローである場合に、エンジン1の自動停止を行う。

【0093】11) エンジン1の水温が所定値以上であること； エンジン1の自動停止・自動始動はエンジン1が安定している状態で行うのが好ましいからである。水温が低いと、寒冷地ではエンジン1が再始動しない場合があるため、エンジン1の自動停止を行わない。

【0094】12) CVT3の油温が所定値以上であること； CVT3の油温が低い場合は、発進クラッチの実際の油圧の立ち上りに後れを生じ、エンジン1の始動から強クリープ状態になるまでに時間がかかり、坂道で車両が後ずさりする場合があるため、エンジン1の自動停止を行わない。

【0095】13) ブレーキ液の温度が所定値以上であること； ブレーキ液の温度が低い場合、絞りDでの流体抵抗が大きくなり、不要なブレーキの引きずりを生じるからである。このため、ブレーキ液圧保持装置RUは作動させない。したがって、エンジン1の自動停止および弱クリープ状態を禁止して、強クリープによって坂道での下りを防止する。なお、ブレーキ液圧回路内に絞りを設けない構成のブレーキ液圧保持装置の場合、例えば、弁の開度を変化させることができる比例電磁弁を用いる構成のブレーキ液圧保持装置の場合や、ブレーキペダル自体の戻りを遅くする構成のブレーキ液圧保持装置の場合、ブレーキ液の温度管理はさほど重要ではない。したがって、ブレーキ液温がある程度低い場合でも、エンジン自動停止指令を発することができる。

【0096】14) ブレーキ液圧保持装置RUが正常であること； ブレーキ液圧保持装置RUに異常がある場合、ブレーキ液圧を保持することができないことがあるので、強クリープ状態を継続させて、坂道で車両が後ずさりしないようにする。したがって、ブレーキ液圧保持装置RUに異常がある場合は、エンジン1の自動停止を行わない。一方、ブレーキ液圧保持装置RUが正常であれば、エンジン1の自動停止を行っても支障がない。

【0097】《ブレーキ液圧の保持が解除される場合》一旦閉状態になった電磁弁SVは、図4(a)に示すように、I) ブレーキペダルBPの踏み開放後、所定の遅延時間が経過した場合、II) 駆動力が強クリープ状態になった場合、III) 車両速度が所定車速(20km/h)まで上昇した場合、のいずれかの条件を満たすときに開状態になり、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧の保持が解除される。

【0098】I) 遅延時間は、ブレーキペダルBPの踏み開放された場合(ブレーキスイッチBSWがOFFになった場合)にカウントされ始める。遅延時間は2~3秒程度であり、フェイルアンドセーフアクションとして電磁弁SVを開状態にして、ブレーキの引きずりをなくする。

【0099】II) 駆動力が強クリープ状態になると電

磁弁SVを開状態にするのは、強クリープ状態は5度の坂道に抗して車両を停止させることができるような駆動力を備えるため、ホイールシリンダWCにブレーキ液圧を保持して車両が後ずさりするのを防止する必要がなくなるからである。強クリープ状態になるのは強クリープ指令(F\_SCRP)が発せられた後であるが、強クリープ指令は、Dレンジにおいて、ブレーキペダルBPの踏み込みが開放された場合に発せられる。

【0100】III) 車両速度が所定車速(20km/h)まで上昇すると電磁弁SVを開状態にするのは、車速が20km/hに達するとドライバに降坂する意図があると判断し、不要なブレーキの引きずりをなくするためである。すなわち、ドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを緩めて(または、踏み込みを開放して)下り坂を下ろうとする際には、ドライバのブレーキペダルBPの操作に応じたブレーキ力を発生させて、円滑な降坂走行ができるようにする。なお、車両が弱クリープ状態(すなわち、発進駆動力が生じていない状態)において車速が20km/hまで上昇しているの、車両は、原動機による駆動力以外で推進力を得ている。車両の走行において、原動機による駆動力以外での車両の推進力は、下り坂で、車両の自重による推進力とドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを緩めるかあるいは開放することによるブレーキ力の低減によって得ることができる。また、下り坂で、ドライバがブレーキペダルBPの踏み込みを緩めるあるいは踏み込みを開放するのは、ドライバが降坂走行する場合である。したがって、弱クリープ状態で車速が20km/hまで上昇することによって、ドライバが降坂する意図があると判断できる。

【0101】〔エンジン自動始動条件〕エンジン1の自動停止後、エンジン1は、以下の条件で自動的に始動する。このエンジン自動始動条件を説明する(図4(b)参照)。以下の条件のいずれかを満たす場合に、エンジン1が自動的に始動する。

【0102】1) DレンジDモードであり、かつブレーキペダルBPの踏み込みが開放された場合；ドライバの発進操作が開始されたと判断されるため、エンジン1を自動始動する。

【0103】2) DレンジSモードに切替えられた場合；DレンジDモードでエンジン1が自動停止した後、DレンジSモードに切替えと、エンジン1を自動始動する。ドライバはDレンジSモードでは素早い発進を期待するからであり、ブレーキペダルBPの踏み込みの開放を待つことなくエンジン1を自動始動する。

【0104】3) アクセルペダルが踏込まれた場合；ドライバは、エンジン1による駆動力を期待しているからである。

【0105】4) Pレンジ、Nレンジ、Lレンジ、Rレンジに切替えられた場合；DレンジDモードでエンジン1が自動停止した後、Pレンジなどに切替えと、エ

ンジン1を自動始動する。PレンジまたはNレンジに切替えた場合に、エンジン1を自動始動しないと、ドライバは、イグニッションスイッチを切ったものと思ったり、イグニッションスイッチを切る必要がないものと思ったり、そのまま車両から離れてしまうことがあり、フェイルアンドセーフの観点から好ましくないからである。このような事態を防止するため、エンジン1を再始動する。また、Lレンジ、Rレンジに切替えられた場合にエンジン1を自動始動するのは、ドライバに発進の意図があると判断されるからである。

【0106】5) バッテリー容量が所定値以下になった場合； バッテリー容量が所定値以上でなければエンジン1を自動停止しないが、一旦エンジン1を自動停止した後も、バッテリー容量が低減する場合がある。この場合は、バッテリーに充電することを目的として、エンジン1を自動始動する。なお、所定値は、これ以上バッテリー容量が低減するとエンジン1を自動始動することができなくなるという限界のバッテリー容量よりも高い値に設定する。

【0107】6) 電気負荷が所定値以上になった場合；  
例えば、照明などの電気負荷が稼動していると、バッテリー容量が急速に低減してしまい、エンジン1を再始動することができなくなってしまうからである。したがって、バッテリー容量にかかわらず電気負荷が所定値以上である場合には、エンジン1を自動始動する。

【0108】7) マスターパワUMPの負圧が所定値以下になった場合； マスターパワUMPの負圧が小さくなるとブレーキの制動力が低下するため、これを確保するためにエンジン1を自動始動する。

【0109】8) ブレーキ液圧保持装置RUが故障している場合； 電磁弁SVや電磁弁SVの駆動回路などが故障している場合、エンジン1を始動して、強クリーブ状態にする。エンジン1の自動停止後、電磁弁SVの駆動回路を含むブレーキ液圧保持装置RUに故障が検出された場合、発進時にブレーキペダルBPの踏み込みが開放された際にブレーキ液圧を保持することができない場合があるので、強クリーブ状態にすべく、故障が検出された時点でエンジン1を自動始動する。すなわち、強クリーブ状態で車両が後ずさりするのを防止し、登坂発進を容易にする。

【0110】《通常時の制御タイムチャート》次に、図5を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図5(a)の上段のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。図5(a)の下段のタイムチャートは、電磁弁SVの開閉状態を示した図である。図5(b)は、停止時のブレ

ーキ液圧回路の状態を示す図であり、電磁弁SVは閉状態にある。

【0111】まず、図5(a)において、車両走行時、ドライバがブレーキペダルBPを踏込むと（ブレーキSW[ON]）、ブレーキ力が増加していく。ブレーキペダルBPを踏込む際に、ドライバはアクセルペダルの踏み込みを開放するため、駆動力は、低減し、やがて強クリーブ状態（通常のアイドリング状態）になる。そして、継続してブレーキペダルBPが踏込まれて車速が5km/h以下になると、弱クリーブ指令（F\_WCRP）が発せられ、さらに駆動力が低減し、弱クリーブ状態（F\_WCRPON）になる。

【0112】そして、車速が0km/hになると、電磁弁SVが閉状態になるとともに、エンジン1が自動的に停止（F\_ENGOFF）し、駆動力がなくなる。この際、電磁弁SVが閉状態になるので、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持される。また、エンジン1が弱クリーブ状態を経て停止するので、ドライバは、坂道で車両が後ずさりしない程度に強くブレーキペダルBPを踏込んでいいる。そのため、エンジン1が自動停止しても車両が後ずさりすることはない（後退抑制力）。仮に、後ずさりしても、ドライバがブレーキペダルBPを僅かに踏増すだけで、後ずさりを防止することができる。ドライバはブレーキペダルBPを踏込んだ状態（ブレーキペダルBPに足を置いた状態）にあるので、慌てることなく容易にブレーキペダルBPの踏増しを行える。なお、エンジン1を自動停止するのは、燃費を向上させることおよび排気ガスの発生をなくするためである。駆動力を弱クリーブ状態にする条件、電磁弁SVを閉状態にする条件、エンジン1を自動停止する条件は、図3を参照して既に説明したとおりである。

【0113】次に、ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放する。なお、ドライバがリリース弁RVの設定圧（リリース圧）以上にブレーキペダルBPを踏込んでいいる場合、図5(a)に示すようにブレーキペダルBPの踏み込みの開放によりリリース弁RVが作動し、リリース圧までブレーキ力が短時間に低減する。このリリース弁RVにより、ドライバが必要以上にブレーキペダルBPを強く踏込んでいいる場合でも、迅速な登坂発進を行うことができる。

【0114】ブレーキペダルBPの踏み込みが完全に開放（ブレーキSW[OFF]）されると、エンジン自動始動指令（F\_ENGON）が発せられ、信号通信およびメカ系の遅れによるタイムラグの後、エンジン1が自動始動する。そして、駆動力が、増加して、強クリーブ状態（F\_SCRPON）になる。ブレーキペダルBPの踏み込みが開放されて（ブレーキスイッチBSWがOFFになって）から強クリーブ状態になるまでの時間は、約0.5秒である。この間、電磁弁SVは閉状態を維持するので、ホイールシリンダWC内のブレーキ液は、絞り

Dを通してのみしかマスタシリンダMC側に移動することができない。そのため、ブレーキ力は徐々にしか低減せず、車両の後ずさが防止される。

【0115】そして、強クリープ状態(F\_SCRPON)になると、車両は、坂道に抗することができる駆動力を生じる。そこで、車両は、ブレーキ力によって車両の発進の障害にならないように、あるいはブレーキの無駄な引きずりをなくするため、閉状態にある電磁弁SVを開状態にし、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧を一気に低減させてブレーキ力をなくする。その後、アクセルペダルのさらなる踏み込みにより駆動力が増加し、車両は加速していく。駆動力を強クリープ状態にする条件、電磁弁SVを開状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0116】なお、図5(a)上段図のブレーキ力を示す線において、「リリース圧」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ液圧が保持されない場合を示す。この場合、ブレーキペダルBPの踏み込み力の低下に遅れることなくブレーキ力が低減し消滅するので、登坂発進を容易に行うことはできない。また、図5(a)上段図のブレーキ力を示す線において、電磁弁SVが開状態になった部分から右斜め下に徐々に低減していく仮想線は、電磁弁SVが開状態にならない場合のブレーキ力の低減状況を示す。この仮想線に示すようにブレーキ力が低減していくと、ブレーキの引きずりを生じて好ましくない。図5(a)下段図のV\_BKDL Yは、遅延時間を示す。遅延時間が経過したならば、フェイルアンドセーフアクションとして、状況の如何にかかわらず電磁弁SVが開状態になる。

【0117】《下り坂における制御タイムチャート

(1)》次に、図6を参照して、図5で説明した同じ構成の車両が下り坂において減速→停止→発進した時の制御について説明する。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図6の上段のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。図6の中段のタイムチャートは、車速を示した図である。図6の下段のタイムチャートは、電磁弁SVの開閉状態を示した図である。

【0118】図6に示す制御では、車両が停止するまで図5に示す制御と同じなので、説明を省略する。なお、車両を下り坂で停止させるため、ドライバは、平坦地で車両を停止するよりも、ブレーキペダルBPを強く踏んでいる。というのは、下り坂では、車両の自重によって下り坂を下る方向への推進力が存在する。そのため、下り坂で停止するために、その推進力を上回るブレーキ力が必要とするからである。

【0119】ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放する。なお、ドライ

バがリリース弁RVの設定圧(リリース圧)以上にブレーキペダルBPを踏んでいる場合、図6に示すようにブレーキペダルBPの踏み込みの開放によりリリース弁RVが作動し、リリース圧までブレーキ力が短時間に低減する。

【0120】リリース圧までブレーキ力が低減した後、急勾配の下り坂の場合、車両の自重による推進力とブレーキ力の低減によって、車両が下り坂を下り始める。そして、車両は速度を増していく。

【0121】また、ブレーキペダルBPの踏み込みが完全に開放(ブレーキSW[OFF])されると、エンジン自動始動指令(F\_ENGON)が発せられ、信号通信およびメカ系の遅れによるタイムラグの後、エンジン1が自動始動する。

【0122】そして、駆動力が増加して強クリープ状態(F\_SCRPON)になる前(すなわち、発進駆動力が生じる前)に、車速が20km/hに達すると、車両は、電磁弁SVを閉状態から開状態にして、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCを導通する。すると、ホイールシリンダWC内のブレーキ液がマスタシリンダに流れ込み、ブレーキ力がなくなる。そのため、車両は、不要なブレーキの引きずりなく、下り坂を下る。その結果、さらに車速が増す。

【0123】なお、図6に示す制御では、DレンジDモードでブレーキペダルBPの踏み込みを開放(ブレーキSW[OFF])したために、エンジン1を自動的に始動した。しかし、ブレーキペダルBPの踏み込みを部分的に緩めて車両を走行させ、車速が20km/hに達した場合、車両は、エンジン1を停止した状態(すなわち、駆動力が全くない状態)で、電磁弁SVを閉状態から開状態にする。そして、ドライバが、不要なブレーキの引きずりなくブレーキペダルBPの踏み込み力を加減しながら、降坂走行することができる。

【0124】《下り坂における制御タイムチャート

(2)》次に、図7を参照して、図6で説明した制御に対して車両停止時にエンジン1を自動停止しない場合に、車両が下り坂において減速→停止→発進した時の制御について説明する。車両停止時にエンジン1を自動停止しないのは、車両が原動機停止装置を備えていない場合でもよいし、原動機停止装置を備えているが、図3

(b)のエンジン自動停止条件を満たしていない場合でもよい。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図7の上段のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。図7の中段のタイムチャートは、車速を示した図である。図7の下段のタイムチャートは、電磁弁SVの開閉状態を示した図である。

【0125】図7に示す制御では、車両が停止するまで



図5に示す制御と同じなので、説明を省略する。しかし、車速が0 km/hになっても、エンジン自動停止条件を満たさないか、あるいは原動機停止装置を備えてないため、エンジン1を自動的に停止しない。したがって、駆動力は、弱クリープ状態が維持される。なお、車両を下り坂で停止させるため、ドライバは、平坦地で停止するよりも、ブレーキペダルBPを強く踏込んでい。というのは、下り坂では、車両の自重によって下り坂を下る方向への推進力が存在する。そのため、下り坂で停止するために、その推進力を上回るブレーキ力を必要とするからである。

【0126】ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放する。なお、ドライバがリリース弁RVの設定圧（リリース圧）以上にブレーキペダルBPを踏んでいる場合、図7に示すようにブレーキペダルBPの踏み込みの開放によりリリース弁RVが作動し、リリース圧までブレーキ力が短時間に低減する。

【0127】リリース圧までブレーキ力が低減した後、急勾配の下り坂の場合、車両の自重による推進力とブレーキ力の低減によって、車両が下り坂を下り始める。そして、車両は速度を増していく。

【0128】また、ブレーキペダルBPの踏み込みが完全に開放（ブレーキSW[OFF]）されると、強クリープ指令（F\_SCRP）が発せられ、駆動力が増していく。

【0129】そして、駆動力が増加して強クリープ状態（F\_SCRPON）になる前（すなわち、発進駆動力が生じる前）に、車速が20 km/hに達すると、車両は、電磁弁SVを閉状態から開状態にして、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCを導通する。すると、ホイールシリンダWC内のブレーキ液がマスタシリンダに流れ込み、ブレーキ力がなくなる。そのため、車両は、不要なブレーキの引きずりなく、下り坂を下る。その結果、さらに車速が増す。

【0130】なお、図7に示す制御では、DレンジDモードでブレーキペダルBPの踏み込みを開放（ブレーキSW[OFF]）したために、強クリープ指令（F\_SCRP）を発した。しかし、ブレーキペダルBPの踏み込みを部分的に緩めて車両を走行させ、車速が20 km/hに達した場合、車両は、弱クリープ状態を維持して、電磁弁SVを閉状態から開状態にする。そして、ドライバが、不要なブレーキの引きずりなくブレーキペダルBPの踏み込み力を加減しながら、降坂走行することもできる。

【0131】以上、本発明は、前記の実施の形態に限定

されることなく、様々な形態で実施される。例えば、ブレーキ液圧保持装置によるホイールシリンダ内のブレーキ液圧の作用を解除する所定車速を20 km/hとしたが、特に数値を限定するものではなく、ドライバが降坂する意図があると判断できる車速とする。また、ブレーキ液圧保持装置の構成として絞りと電磁弁によるブレーキ液圧低下速度減少手段によってホイールシリンダ内のブレーキ液圧を保持したが、ホイールシリンダ内のブレーキ液圧を保持できる手段を特に限定するものでなく、トラクションコントロールシステムの1つの機能としてブレーキ液圧を保持するものなどでもよい。

#### 【0132】

【発明の効果】本発明に係るブレーキ液圧保持装置によれば、ドライバが降坂する意図がある時には、ドライバは、ブレーキ液圧保持装置によるホイールシリンダ内のブレーキ液圧の作用を受けることなく、ブレーキペダル操作に応じたブレーキ力を発生させることができる。そのため、ドライバは、ブレーキペダルの踏み込み力を加減するだけで、降坂走行を円滑に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るブレーキ液圧保持装置の構成図である。

【図2】本発明に係るブレーキ液圧保持装置を備える車両のシステム構成図である。

【図3】本発明に係るブレーキ液圧保持装置の車両停止時における制御ロジックであり、（a）は電磁弁を閉状態にする制御ロジック、（b）はエンジンを自動停止する制御ロジックである。

【図4】本発明に係るブレーキ液圧保持装置の車両発進時における制御ロジックであり、（a）は電磁弁を開状態にする制御ロジック、（b）はエンジンを自動始動する制御ロジックである。

【図5】本発明に係るブレーキ液圧保持装置を備えた車両の制御タイムチャートであり、（a）は車両の減速→停止→発進の時系列に沿った駆動力とブレーキ力の変化、および電磁弁の開閉状態を示し、（b）は車両停止時のブレーキ液圧回路の構成図である。

【図6】車両発進時に発進駆動力が生じていない場合かつ車両速度が所定車速まで上昇した場合の図5に相当する制御タイムチャートである。

【図7】車両停止時にエンジンを自動停止しない場合における図6に相当する制御タイムチャートである。

#### 【符号の説明】

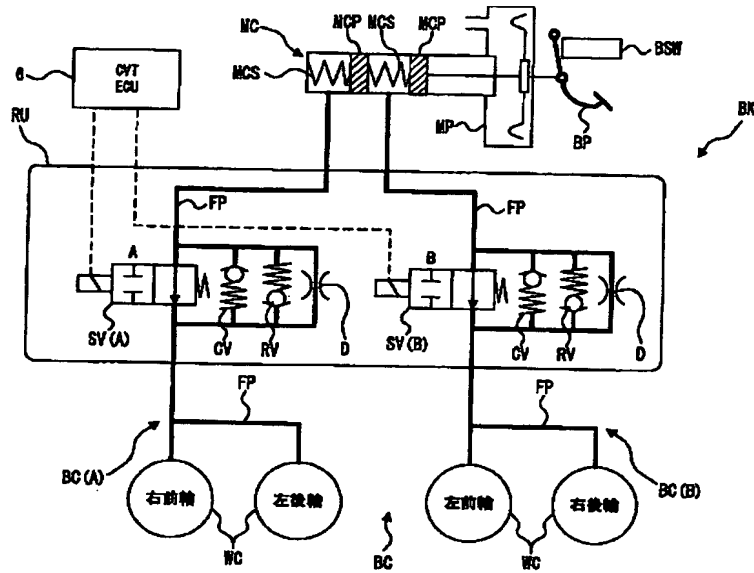
BP・・・ブレーキペダル

RU・・・ブレーキ液圧保持装置

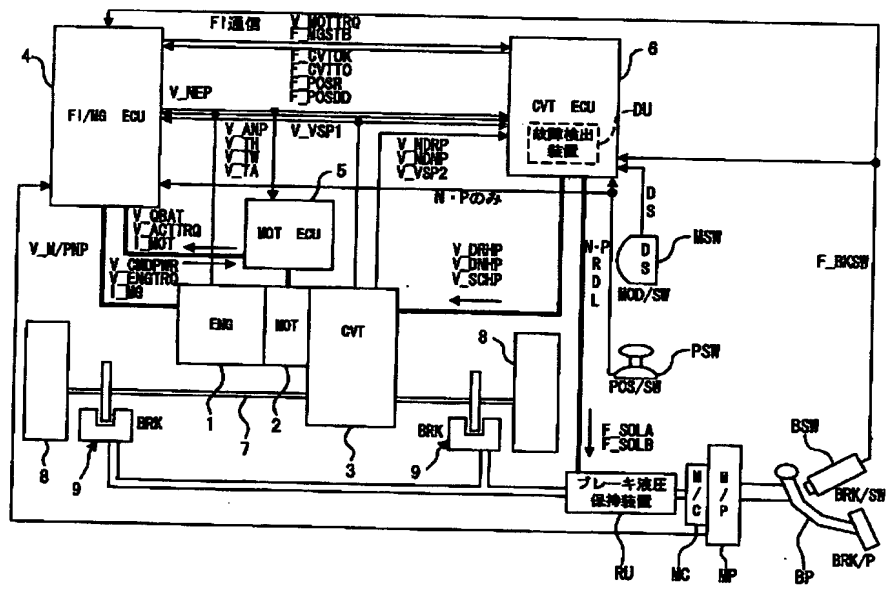
WC・・・ホイールシリンダ



【図 1】

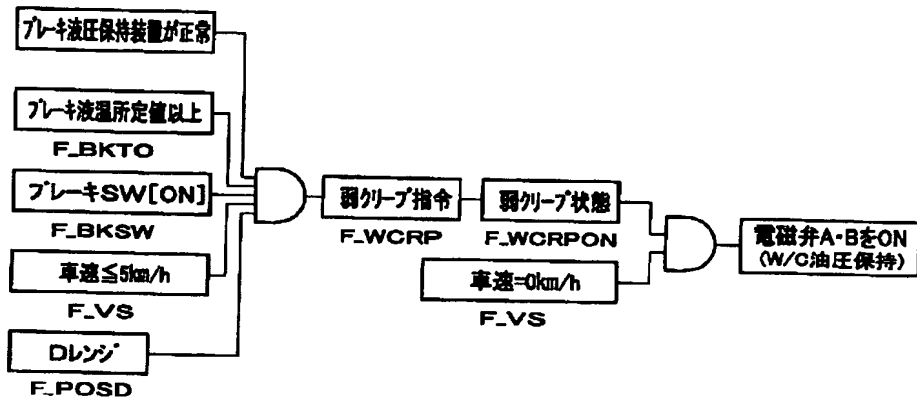


【図 2】

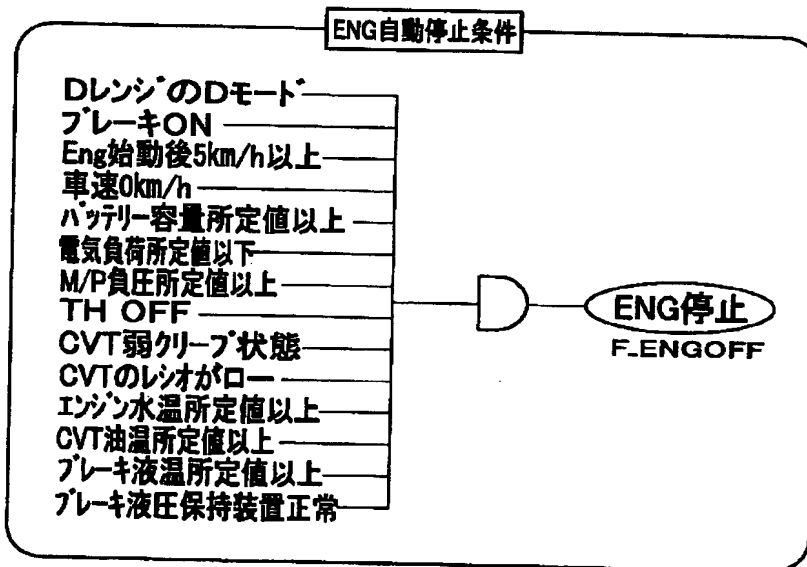


【図3】

(a)

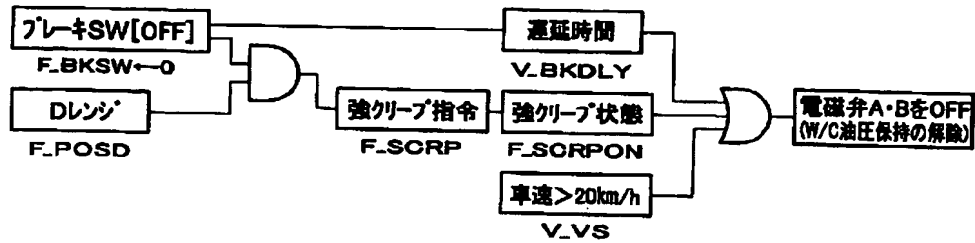


(b)

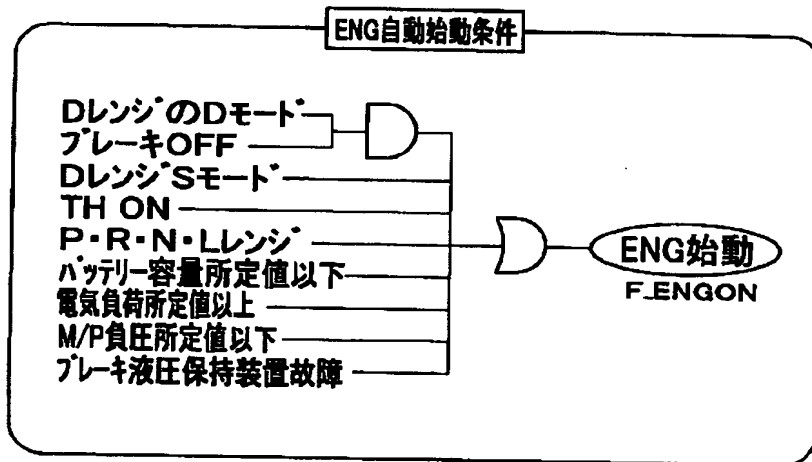


【図4】

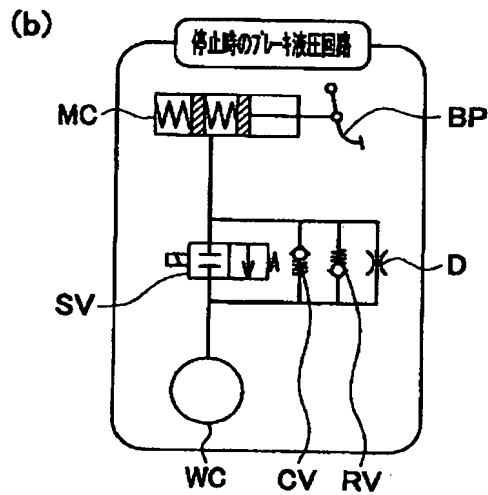
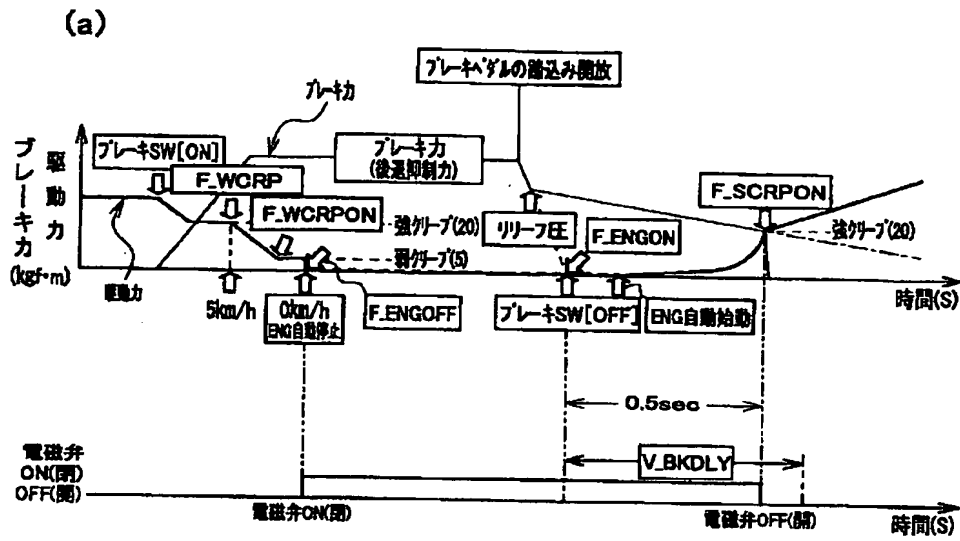
(a)



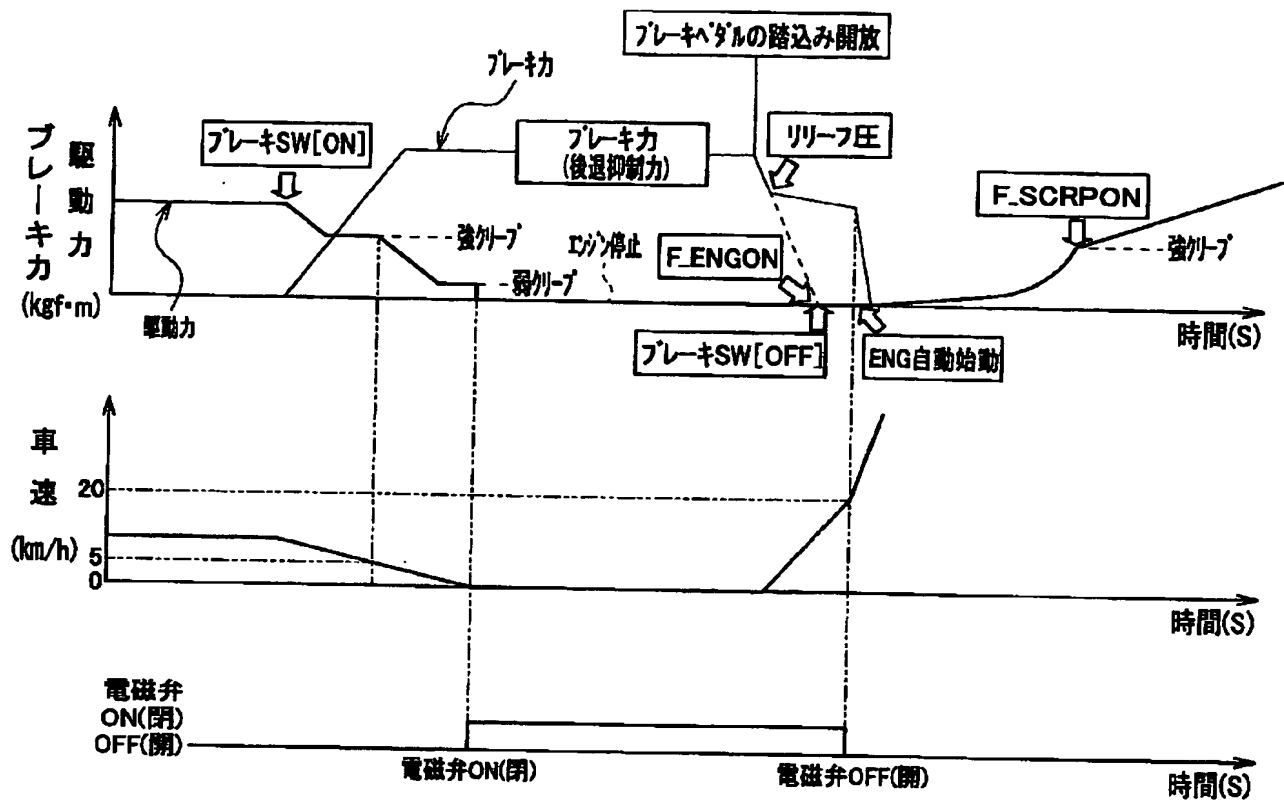
(b)



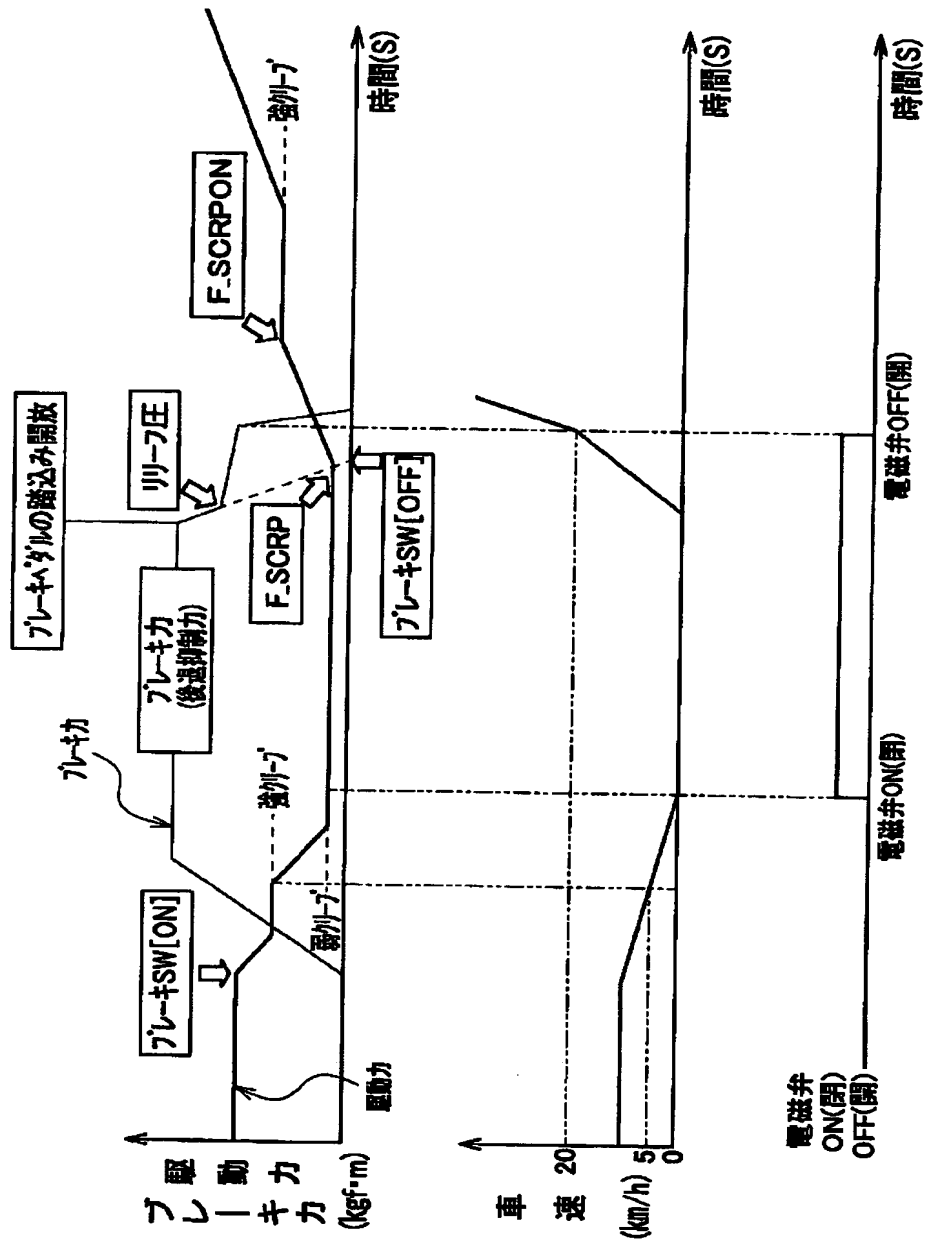
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 神田 稔也  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 羽田 智  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 江口 高弘  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 井上 弘敏  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

F ターム(参考) 3D046 BB03 CC02 EE01 EE02 HH02  
HH07 HH15 HH17 HH22 JJ05  
KK12 LL02 LL14 LL23 LL29